

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-007720

(43)Date of publication of application : 13.01.1992

(51)Int.Cl.

G06F 3/03

G06K 11/06

(21)Application number : 02-111131

(71)Applicant : SEIKO INSTR INC

(22)Date of filing : 26.04.1990

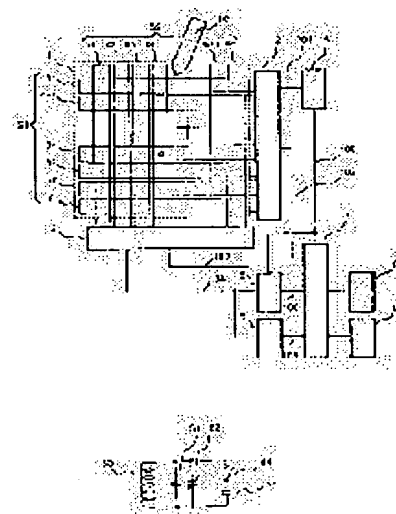
(72)Inventor : SAEKI SHINJI

(54) COORDINATE INPUT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To remove a cable connecting a tablet to a coordinate indicator and to improve the operability of a coordinate input device by utilizing an electromagnetic induction phenomenon between the coordinate indicator having a resonance circuit and two sense line groups.

CONSTITUTION: The coordinate indicator 10 is provided with a resonance circuit constituted of a coil 80 and capacitors 81, 82 and a serial circuit constituted of a switch 84 connected in parallel with the resonance circuit and another capacitor 83. The resonance circuit in the indicator 10 is resonated by an alternate magnetic field generated from the 1st sense line group S1 and an induction signal is induced to the 2nd sense line group S2 by the alternate magnetic field generated from the resonated indicator 10. Thus, coordinates and the status of a switch 84 in the indicator 10 are found out by utilizing the induction signal. Consequently, a cable to be connected between the tablet and the coordinate indicator 10 can be eliminated and the operability of the coordinate input device can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-7720

⑬ Int. Cl.⁵

G 06 F 3/03
G 06 K 11/06

識別記号

3 2 5 B

庁内整理番号

8323-5B

⑭ 公開 平成4年(1992)1月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全10頁)

⑮ 発明の名称 座標入力装置

⑯ 特 願 平2-111131

⑰ 出 願 平2(1990)4月26日

⑱ 発 明 者 佐 伯 真 治 東京都江東区亀戸6丁目31番1号 セイコー電子工業株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコー電子工業株式会社 東京都江東区亀戸6丁目31番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 林 敬之助

明 細 書

1. 発明の名称

座標入力装置

2. 特許請求の範囲

タブレットと座標指示器とから構成され、

該座標指示器は、コイルとコンデンサにより構成される共振回路と、該共振回路に並列に接続され、スイッチと他のコンデンサにより構成される直列回路とを有し、

前記タブレットは、XY直交座標軸の一方の軸に平行で、かつ互いに等間隔に敷設された複数のセンスラインを有する第1のセンスライン群と、他方の軸に平行で、かつ互いに等間隔に敷設された複数のセンスラインを有する第2のセンスライン群と、前記第1のセンスライン群を順次選択する第1の走査回路と、該第1の走査回路に接続され前記第1のセンスライン群を励磁する励磁回路と、前記第2のセンスライン群を順次選択する第2の走査回路と、該第2の走査回路に接続され前

記第2のセンスライン群に誘導される誘導信号の振幅を検出する振幅信号検出回路と、該誘導信号の位相を検出する位相信号検出回路と、前記振幅信号検出回路により検出された前記誘導信号の振幅を記憶する振幅信号記憶回路と、前記位相信号検出回路により検出された前記誘導信号の位相を記憶する位相信号記憶回路と、前記振幅信号記憶回路および前記位相信号記憶回路に記憶された情報から座標および前記座標指示器の前記スイッチの状態を求める制御回路とを有することを特徴とする座標入力装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、コンピュータ等の情報処理装置へ座標入力を行う座標入力装置に関し、特に電磁誘導現象を応用した座標入力装置に関するものである。

(発明の概要)

本発明は、XY直交座標軸の各々の軸に沿って敷設された2つのセンスライン群のうち一方のセ

ンスライン群を励磁回路により順次励磁して、この励磁信号に共振する共振回路を有する座標指示器をセンスラインに近づけたとき、他方のセンスライン群に誘導される誘導信号の振幅および位相を順次振幅信号検出回路および位相信号検出回路により処理し、これら処理された誘導信号を振幅信号記憶回路および位相信号記憶回路に記憶し、この誘導信号から座標指示器の位置すなわち座標と座標指示器のスイッチの状態を求めるようにした座標入力装置である。

(従来の技術)

従来の座標入力装置としては、本出願人により先に出願された特開昭52-96825号、特開昭55-96411号がある。

これらの座標読取装置は、座標指示器より発生する交番磁界によりXY直交座標軸に沿って敷設された2つのセンスライン群に誘導する誘導信号を順次検出し、各センスラインの誘導信号の大きさを比較することにより座標を求めていた。

(発明が解決しようとする課題)

直列回路とを設け、

タブレットは、XY直交座標軸の一方の軸に平行で、かつ互いに等間隔に敷設された複数のセンスラインを有する第1のセンスライン群と、他方の軸に平行で、かつ互いに等間隔に敷設された複数のセンスラインを有する第2のセンスライン群と、第1のセンスライン群を順次選択する第1の走査回路と、第1の走査回路に接続され第1のセンスライン群を励磁する励磁回路と、第2のセンスライン群を順次選択する第2の走査回路と、第2の走査回路に接続され第2のセンスライン群に誘導される誘導信号の振幅を検出する振幅信号検出回路と、誘導信号の位相を検出する位相信号検出回路と、振幅信号検出回路により検出された誘導信号の振幅を記憶する振幅信号記憶回路と、位相信号検出回路により検出された誘導信号の位相を記憶する位相信号記憶回路と、振幅信号記憶回路および位相信号記憶回路に記憶された情報から座標および座標指示器のスイッチの状態を求める制御回路とを設けた構成としたものである。

しかしこの従来の座標入力装置では、座標指示器から交番磁界を発生させるためにタブレットから座標指示器へ励磁信号を与える必要と、座標指示器のスイッチの状態を検出するために座標指示器からタブレットへスイッチの検出信号を与える必要があった。したがって、タブレットと座標指示器をケーブルで接続しなければならなかった。このため、操作者が座標入力装置上で文字や図形を入力するとき、このケーブルが座標指示器の自由な動きを制限し座標入力装置を操作性の悪いものにしていた。

本発明の目的は、このような従来の欠点を改善したものであり、タブレットと座標指示器を接続しているケーブルを排除し、操作性の良い座標入力装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

タブレットと座標指示器とから構成され、

座標指示器は、コイルとコンデンサにより構成される共振回路と、この共振回路に並列に接続され、スイッチと他のコンデンサにより構成される

(作用)

本発明による座標入力装置では、第1のセンスライン群から発生する交番磁界により座標指示器の共振回路が共振し、第2のセンスライン群にはこの共振した座標指示器から発生する交番磁界により誘導信号が誘起されることを利用している。第1の走査回路によって順次励磁されていく第1のセンスラインと座標指示器の距離が近いとき、座標指示器の共振回路にはより大きな電流が流れる。このとき、第2の走査回路によって順次選択される第2のセンスラインと、前記座標指示器の距離が近ければ、第2のセンスラインにはより大きな誘導電流(誘導信号)が発生する。例えば、励磁されている第1のセンスラインが座標指示器の真下に選択され、かつ、この座標指示器の真下に第2のセンスラインが選択されているとき最も大きな誘導信号が発生する。したがって、選択された第1および第2のセンスラインの位置にしたがいそのとき検出した誘導信号の振幅を誘導信号記憶回路へ記憶させ、制御回路により記憶させた

その振幅を比較することにより座標指示器の位置すなわち座標を求めることができる。

また、第2のセンスラインに発生する誘導信号の位相は、座標指示器の共振回路のもつ共振周波数により決まる。すなわち、座標指示器のスイッチの開閉によりこの共振周波数を変化させ、誘導信号の位相を変化させることができる。したがって、誘導信号の位相を検出し、位相信号記憶回路へ記憶させ、制御回路により記憶させた位相の変化を検出することにより座標指示器のスイッチの状態を求めることができる。

(実施例)

以下本発明の一実施例を第1図ないし第10図に基づき説明する。第1図に、本発明による座標入力装置の構成図を示す。図において、1はセンスライン群を示しS1はセンスライン $\gamma_1 \sim \gamma_n$ を有する第1のセンスライン群、S2はセンスライン $x_1 \sim x_n$ を有する第2のセンスライン群、2は第1のセンスライン群S1を順次選択する第1の走査回路、3は第2のセンスライン群S2を

第1の走査回路2へは励磁信号101が入力されているのに対し、第2の走査回路3からは誘導信号104が出力される点である。

第4図に、振幅信号検出回路5の構成図を示す。50は増幅部、51は検波部、52は平滑部、53はA/D変換部である。

第5図に、位相信号検出回路6の構成図を示す。60は増幅部、61はコンパレータ、62は排他的論理和素子、63は抵抗素子、64はコンデンサ、65はA/D変換部である。

第6図および第7図に、誘導信号の波形図および座標算出のための説明図を示す。

第8図に、位相信号検出回路のタイミング図を示す。

第9図に、座標指示器10に含まれる回路を示す。80はコイル、81はコンデンサ、82は可変コンデンサでありLC共振回路を構成する。83は他のコンデンサ、84はスイッチであり、これらは直列に接続され、さらに前記LC共振回路に並列に接続される。

順次選択する第2の走査回路、4は第1のセンスライン群S1を励磁する励磁回路、5は第2のセンスライン群S2に発生する誘導信号の振幅を検出する振幅信号検出回路、6は誘導信号の位相を検出する位相信号検出回路、7は一般的なCPU回路で構成される制御回路、8は誘導信号の振幅を記憶する振幅信号記憶回路、9は誘導信号の位相を記憶する位相信号記憶回路、10は共振回路(図示しない)を有する座標指示器である。

第2図に、励磁回路4の構成図を示す。40はローパスフィルタ、41は増幅部、42は抵抗素子である。

第3図に、第1の走査回路2の構成図を示す。なお、第1図と同一記号のものは第1図と同じものを示す。20はデコーダ、21はスイッチ素子21₁ ~ 21_nを有するアナログスイッチ群、101は励磁回路4より出力される励磁信号、102は制御回路7より出力される選択信号である。また、第2の走査回路3の詳細は図示しないが、第1の走査回路2と同一の構成であり、異なる点

第10図に振幅信号記憶回路8の説明図を示す。

以下本実施例の動作について説明する。第1図において、座標指示器10がセンスライン x_n とセンスライン γ_n の交わる点(第1図A部)に位置していた場合について説明する。

励磁回路4は、制御回路7から出力される励磁クロック100(614.4KHzの方形波)をローパスフィルタ40にて高調波を除去して正弦波へ変換し、増幅部41にて所定の電圧にし、電流制御用の抵抗素子42を通して614.4KHzの正弦波となった励磁信号101を第1の走査回路2へ出力する。

第1の走査回路2は制御回路7より出力される選択信号102により、まず第1のセンスライン群S1のセンスライン γ_1 を選択する。すなわち、第3図においてデコーダ20は選択信号102によりアナログスイッチ21₁をオンし、励磁信号101を第1のセンスライン γ_1 へ供給し、センスライン γ_1 から614.4KHzの磁界を発生させる。一方、第2の走査回路3はこの間に制御

回路7より出力される選択信号103により第2のセンスライン群S2を x_1, x_2, \dots, x_n と順次選択していく。そして、第2のセンスライン群の走査が一週り終了したならば次に、第1の走査回路2は制御回路7より出力される選択信号102により第1のセンスライン群S1のセンスライン y_1 を選択し、第2の走査回路3はこの間に制御回路7より出力される選択信号103により第2のセンスライン群S2を x_1, x_2, \dots, x_n と順次選択していく。以下同様にこの走査を繰り返し、最後に第1の走査回路2は第1のセンスライン群S1のセンスライン y_1 を選択し、第2の走査回路3はこの間に第2のセンスライン群S2を x_1, x_2, \dots, x_n と順次選択していく。ここまでの一連の選択動作、すなわちセンスライン y_1 とセンスライン x_1 の選択からセンスライン y_1 とセンスライン x_n の選択までの走査を全面走査と呼ぶ。

振幅信号検出回路5および位相信号検出回路6は、全面走査中順次選択される第2のセンスライ

ン y_1 を選択したとき座標指示器の共振回路には最も大きな電流が発生し、第2のセンスライン群のうち座標指示器10との距離が最も近いセンスライン x_1 を選択したとき座標指示器から発生する磁界により最も大きな誘導電流（誘導信号）が発生するからである。

bおよびcは、A部の左右すなわち第1のセンスライン y_1 と第2のセンスライン x_1 が選択されたとき、および第1のセンスライン y_1 と第2のセンスライン x_n が選択されたときの誘導信号である。誘導信号bおよび誘導信号cの大きさは、座標指示器10の共振回路に流れる誘導電流は同じであるが、座標指示器10と選択された第2のセンスラインの距離がはなれている分、誘導信号aより小さくなる。またdおよびeは、A部の上下すなわち第1のセンスライン y_1 と第2のセンスライン x_1 が選択されたとき、および第1のセンスライン y_1 と第2のセンスライン x_n が選択されたときの誘導信号である。誘導信号dおよび誘導信号eの大きさは、誘導信号を検出する第2

ン群S2に発生する誘導信号104を波形整形し、その大きさ（振幅）および位相を順次デジタル化し振幅信号105および位相信号106とする。さらにデジタル化された振幅信号105および位相信号106は、制御回路7により振幅信号記憶回路8および位相信号記憶回路9へ順次記憶されていく。振幅信号記憶回路8および位相信号記憶回路9への記憶方法の詳細については後述する。

ここで、上記誘導信号104の大きさについての詳細を第6図を基に説明する。第6図は、座標指示器が第1図のA部に位置しているときの波形図で、第1の走査回路2および第2の走査回路3へ入力される選択信号102、103と振幅信号検出回路5においてAD変換される前の誘導信号（第4図の信号110）を示す。aは、A部の真下すなわち第1のセンスライン y_1 と第2のセンスライン x_1 が選択されたときの誘導信号であり全面走査の中で検出した信号のうち最も大きな信号となる。その理由は、第1のセンスライン群のうち座標指示器10と最も距離の近いセンスライ

のセンスラインが共通であるが、座標指示器10と選択された第1のセンスラインの距離がはなれている分、座標指示器10の共振回路に流れる誘導電流が小さくなり、誘導信号aより小さくなる。

以上、誘導信号a～eについて説明したが、他の信号についても第1のセンスライン群S1および第2のセンスライン群S2の中から選択されるセンスラインの位置と座標指示器10の位置関係によりその大きさは決まる。なお、第1のセンスライン群S1と第2のセンスライン群S2とは直行しているため、基本的に第2のセンスライン群S2には第1のセンスライン群S1から発生する信号に直接誘導されることはない。したがって、以上説明したように、第1のセンスライン群S1および第2のセンスライン群S2の中から選択されるセンスラインの位置と座標指示器10の位置関係により誘導信号の大きさを考えることができる。

ここで上記5つの誘導信号a～eに着目し、座標算出の方法について説明する。

最初に、X座標の算出方法について第7図を基

に誘導信号 a、b、c に着目し説明する。第7図(1)は、第1図に示すA部周辺を拡大したものであり、座標指示器10がセンスラインy4の中心上をセンスラインx4の中心L0からセンスラインx4とセンスラインx5の間L1へ移動する場合を考える。第7図(2)および(3)は、座標指示器10がL0およびL1に位置しているときの誘導信号a、b、cについて示したものである。まず、第7図(2)に示した座標指示器10がL0に位置する場合について説明する。前述したように誘導信号aは、センスラインy4を選択している間にセンスラインx4を、誘導信号bはセンスラインx3を、誘導信号cはセンスラインx5を選択したときの信号である。このとき、誘導信号aが最も大きな値になり、誘導信号bとcは、座標指示器10とセンスラインx3の距離および座標指示器10とセンスラインx5の距離が同じため等しくなる。次に、第7図(3)に示した座標指示器10がL1に位置する場合について説明する。このとき誘導信号aとcは、座標指示

器10とセンスラインx4の距離および座標指示器10とセンスラインx5の距離が同じため等しくなる。ここで、本出願人が提案した方式(特開昭55-96411)を適用し座標を算出することができる。すなわち上記誘導信号を基に次式で定義される計算を行う。

$$\text{式-1} \quad Q = (V_p - V_{p+1}) / (V_p - V_{p-1})$$

ただし、 $V_{p+1} > V_{p-1}$

上式において、誘導信号aを V_p に、誘導信号bを V_{p-1} に、誘導信号cを V_{p+1} に代入し、座標指示器10をL0からL1へ移動させたときの式-1に示すQの変化を第7図(4)に示す。座標指示器10がL0の位置にあるとき $Q=1$ となり、座標指示器10がL1の位置にあるとき $Q=0$ となる事は上述した説明より明らかである。また、座標指示器10がL0とL1の間に位置するときQは、この位置と1対1に対応した $0 < Q < 1$ の範囲の値をとる。したがって、このQの特性をあらかじめ実験的に求めておくことにより、誘導信号a、b、cからQを算出し、このQからセ

ンスライン上のL0-L1間における座標指示器の正確な位置を求めることができる。さらに、このQと誘導信号aを検出したセンスラインの位置によりX座標を求めることができる。なお、この座標算出方式の詳細については、特開昭55-96411に述べられているのでここでは省略する。

つぎに、Y座標の算出方法について第7図を基に誘導信号a、d、eに着目し説明する。Y座標についても上述したX座標と同様に考えることができる。第7図(1)において、座標指示器10がセンスラインx4の中心上をセンスラインy4の中心L0からセンスラインy4とセンスラインy5の間L2へ移動する場合を考える。第7図(5)および(6)は、座標指示器10がL0およびL2に位置しているときの誘導信号a、d、eについて示したものである。まず、第7図(5)に示した座標指示器10がL0に位置する場合について説明する。前述したように、誘導信号aはセンスラインy4を選択している間にセンスラインx4を、誘導信号dはセンスラインy3を

選択している間にセンスラインx4を、誘導信号eはセンスラインy5を選択している間にセンスラインx4を選択したときの信号である。このとき、誘導信号aが最も大きな値になり、誘導信号dとeは、座標指示器10とセンスラインy3の距離および座標指示器10とセンスラインy5の距離が同じため等しくなる。次に、第7図(6)に示した座標指示器10がL2に位置する場合について説明する。このとき誘導信号aとeは、座標指示器10とセンスラインy4の距離および座標指示器10とセンスラインy5の距離が同じため等しくなる。したがって、前述したX座標の場合と同様に座標指示器10をL0からL2へ移動させたときのQの特性を、式-1に基づき誘導信号aを V_p に、誘導信号dを V_{p-1} に、誘導信号eを V_{p+1} に代入し求めると第7図(7)に示したようになる。これは、第7図(4)のX座標の場合の特性とほぼ同様の特性が得られ、X座標の場合と同様にこのQの特性を用いてY座標を求めることができる。

なお、以上の処理は一般的なCPU回路で構成される制御回路7において、振幅信号記憶回路8に記憶されている振幅信号105を読み出すことにより行われる。

次に、誘導信号104の位相についての詳細を第8図を基に説明する。座標指示器10は、第9図に示すようにスイッチ84の開閉によりLC共振回路の容量が変化し共振周波数が変化する。したがって、第1のセンスライン群S1から発生する磁界により座標指示器10の共振回路が共振したときの位相は、スイッチ84の開閉により変化し、第2のセンスライン群S2に発生する誘導信号104の位相もこれに従い変化する。スイッチ84を開じたとき(スイッチ・オン)の誘導信号104の位相は、スイッチ84が閉じている(スイッチ・オフ)ときと比較し、共振回路の容量が増加し共振周波数が低くなるため遅れる。

位相信号検出回路6は、微小信号である誘導信号104を増幅部60にて増幅し、コンパレータ61にて矩形波の誘導信号120にし、排他的論

理和素子62へ入力する。排他的論理和素子62は、この矩形波に変換された誘導信号120と励磁クロック100の排他的論理和をとり位相信号121を生成する。第8図の誘導信号104と誘導信号120は、実線で示されたものがスイッチ・オフ時、破線で示されたものがスイッチ・オン時の波形である。位相信号121は、同図に示すようにスイッチのオン/オフによる誘導信号104の位相の変化に伴いパルス幅が変化する。位相信号121は、抵抗素子63とコンデンサ64により積分されパルス幅を電圧にし、さらにAD変換器65によりデジタル化され位相信号106となり制御回路7へ出力される。したがって、制御回路7において、位相信号106が所定の閾値より大きい小さいかによりスイッチ84のオン/オフの状態を判定することができる。

ここで、振幅信号105の振幅信号記憶回路8への記憶方法および振幅信号記憶回路8からの読み出し方法について第10図に基づき説明する。

振幅信号記憶回路8は、ランダムアクセスメモ

リ(RAM)により構成され、その読み書きの制御は制御回路7により行われる。第10図は、振幅信号105をランダムアクセスメモリへ記憶させるメモリマッピングについて示したものであり、アドレスを1001番地(デシマル表示)から割り当てた場合である。第1図に示した実施例の場合、n本のセンスラインを有する第1のセンスライン群S1とm本のセンスラインを有する第2のセンスライン群S2の選択の組合せは、 $m \times n$ 通りとなる。したがって、全面走査を一回行ったときの振幅信号105をすべて記憶させるのに必要な振幅信号記憶回路8のアドレス空間は、 $m \times n$ バイト(AD変換された振幅信号105を8ビットデータとする)となり、アドレスは1001番地から $1000 + (m \times n)$ 番地となる。そして、振幅信号105は、制御回路7により全面走査を行った順に振幅信号記憶回路8へ1001番地から順次記憶(書き込み)されて行く。すなわち、第1の走査回路2によりy番目($1 \leq y \leq n$)のセンスラインが、第2の走査回路3によりx番目

($1 \leq x \leq m$)のセンスラインが選択されたときの振幅信号105は、振幅信号記憶回路8の $1000 + (y - 1) \times m + x$ 番地へ記憶される。この方法にしたがい、上記実施例の第7図で示した誘導信号a~eは、第10図に示したアドレスへ記憶される。

次に、振幅信号記憶回路8から誘導信号a~eを読み出す方法について説明する。まず、振幅信号記憶回路8の中から最大値を検出することにより誘導信号aがわかり、そのアドレス($1000 + 3m + 4$)から誘導信号aを検出した第1および第2のセンスラインの位置がわかる。また、振幅信号105は上記方法にしたがい順次振幅信号記憶回路8に記憶されるため、誘導信号aが記憶されているアドレスの±1のアドレスに誘導信号aの左右の誘導信号が、すなわち、 $1000 + 3m + 3$ 番地に誘導信号bが、 $1000 + 3m + 5$ 番地に誘導信号cが記憶されている。また、誘導信号aが記憶されているアドレスの±mのアドレスに誘導信号aの上下の誘導信号が、すなわち、

1000 + 2m + 4番地に誘導信号dが、1000 + 4m + 4番地に誘導信号eが記憶されている。したがって、振幅信号記憶回路8の中から最大値を検出することにより、座標算出に必要な情報すなわち上記実施例の場合、誘導信号a～eおよび誘導信号aを検出した第1および第2のセンスラインの位置を知ることができる。

一方、位相信号記憶回路9も振幅信号記憶回路8と同様の構成でアドレスを1001 + (m × n)番地から割り当て、全面走査を行なった順に位相信号106を位相信号記憶回路9へ書き込んでいく。この様にすることにより、あるセンスラインが選択されたときの位相信号106は、その時の振幅信号105が振幅信号記憶回路8に記憶されているアドレスに(m × n)を加えたアドレスに常に記憶されていることになる。したがって制御回路7は、振幅信号記憶回路8から振幅信号105の最大値を検出したアドレスに(m × n)を加えたアドレスの位相信号106を位相信号記憶回路9から読み込み、閾値判定を行ないスイッ

チ84の状態を検出することができる。また、閾値判定に用いる位相信号106は振幅信号105が最大値のときのものでも可能であるが、誘導信号104にある程度の振幅がないと、位相信号検出回路6のコンパレータ61の出力する誘導信号120が不安定となることから、このほうが好ましい。

このように、制御回路7により振幅信号記憶回路8から誘導信号の最大値とその最大値を検出した第1および第2のセンスラインの位置、および最大値を検出した誘導信号の上下左右の誘導信号を検出し、さらに位相信号記憶回路9から振幅信号105が最大値のときの位相信号を検出することにより、前述したように座標指示器の座標およびそのスイッチの状態を求めることができる。

第11図に、他の実施例の座標指示器の回路図を示す。前記実施例と同一記号のものは同じものを示す。本実施例は、スイッチを2つにした場合のものであり、前記実施例にさらにもう一組のスイッチ86とコンデンサ85の直列回路をLC共

振回路に並列に接続したものである。ここで、コンデンサ83とコンデンサ85の容量を異ならせておくことにより、スイッチ84とスイッチ86をオンさせた場合の誘導信号の位相の変化量を異ならせることができる。したがって、制御回路7にて2つの閾値を設けてこの違いを認識することにより2つのスイッチの状態を検出することができる。同様の方法にてさらに複数のスイッチの状態を検出することが可能なことは言うまでもない。

なお、制御回路7における処理については種々の方法が考えられる。例えば、走査に関して言えば、全面走査にて座標算出に必要な誘導信号の最大値を検出したならば、次回からは全面走査を行わず、検出した誘導信号の最大値付近のみ走査

(この走査を部分走査と呼ぶ)し座標算出を行う方法である。部分走査の領域として誘導信号の最大値を検出したセンスラインの上下左右2本ずつとした場合について、第1図を基に説明する。第1図のA部に座標指示器10が位置している場合、部分走査の領域は、第1のセンスライン即ちS1の

センスラインy2からy6と、第2のセンスライン即ちS2のセンスラインx2からx6の範囲となる。すなわち、センスラインy2とセンスラインx2の選択からセンスラインy6とセンスラインx6の選択までの走査を行い、25種類の誘導信号についての振幅信号105および位相信号106を順次振幅信号記憶回路8および位相信号記憶回路9へ記憶させる。そして、前記実施例で示した座標算出の処理を行うのである。本実施例は前記実施例と比較し、振幅信号記憶回路8および位相信号記憶回路9のアドレス空間は各々25バイトで済み、また、一回の走査にかかる時間が短縮されるため、単位時間当りの座標検出の能力が向上する利点がある。

さらに位相信号記憶回路9については、制御回路7により位相信号106を閾値判定を行ってから位相信号記憶回路9へ記憶させるとアドレス空間をさらに縮小することができる。例えば、1つのスイッチを有する座標指示器の場合、スイッチの状態は1ビット(オンとオフ)で表現すること

ができる。したがって、上記部分走査の例では、制御回路7により位相信号106を閾値判定を行ってから1ビット単位で位相信号記憶回路9へ記憶させることによりこのアドレス空間は25ビットですむことになる。

また、制御回路7の処理の他の例として、全面走査において最大値を検出せずに、閾値判定を行う方法がある。すなわち、全面走査において閾値より大きな誘導信号が検出されたならば、上記部分走査へ移る方法である。この方法によると、全面走査中に部分走査へ移行することが可能となり、最初の座標算出までの時間が短縮され、座標入力装置の応答性が向上する利点がある。

さらに、座標算出の処理に関しても、前記実施例で示した、誘導信号の最大値およびその両隣の信号の3種類を用いて座標を求める方式に限らず、最大値またはその周辺の誘導信号を用いて座標を算出する、現在発明されている種々の方式が適用できる。

(発明の効果)

えない操作性の良い座標入力装置を提供することができる。また、従来の座標入力装置の欠点の一つとされていたタブレットと座標指示器間のケーブルの断線による故障も皆無となり、座標入力装置の信頼性の向上を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す構成図、第2図は励磁回路の構成図、第3図は走査回路の構成図、第4図は振幅信号検出回路の構成図、第5図は位相信号検出回路の構成図、第6図は誘導信号の波形図、第7図は座標算出のための説明図、第8図は位相信号検出回路のタイミング図、第9図は座標指示器の回路図、第10図は誘導信号記憶回路の説明図、第11図は他の実施例の座標指示器の回路図である。

- 1 センスライン群
- 2、3 走査回路
- 4 励磁回路

以上説明したように本発明によれば、XY直交座標軸の各々の軸に沿って2つのセンスライン群を敷設し、片方のセンスライン群を励磁回路により順次励磁して、この励磁信号に共振する共振回路を有する座標指示器をセンスラインに近づけたとき、他方のセンスライン群に誘導される誘導信号の振幅および位相を順次振幅信号検出回路および位相信号検出回路により処理し、これら処理された誘導信号を振幅信号記憶回路および位相信号記憶回路に記憶し、この誘導信号から座標指示器の位置すなわち座標と座標指示器のスイッチの状態を求めるようにしたことにより、タブレットから座標指示器へケーブルを介して信号を与えることが不必要となったため、従来の座標入力装置にあったタブレットと座標指示器間のケーブルを排除することができる。

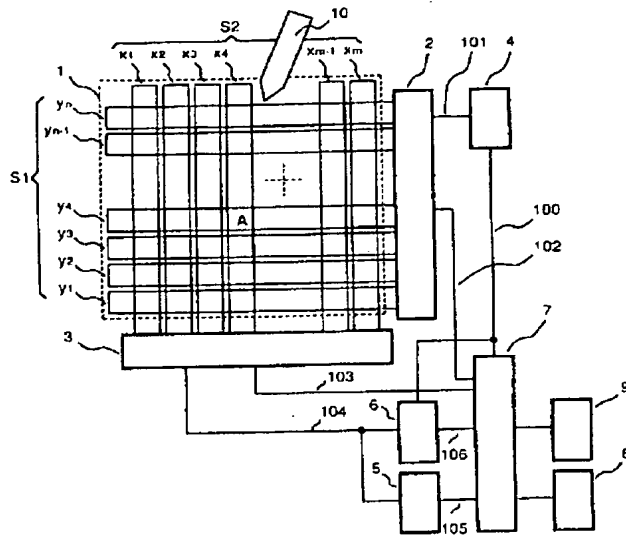
このため、操作者が座標入力装置上で文字や図形を入力するとき使用する座標指示器は、日常的に使われている筆記用具と同様の感覚で使用できるものとなり、座標指示器の動きに制限を全く加

- 5 振幅信号検出回路
- 6 位相信号検出回路
- 7 制御回路
- 8 振幅信号記憶回路
- 9 位相信号記憶回路
- 10 座標指示器

以 上

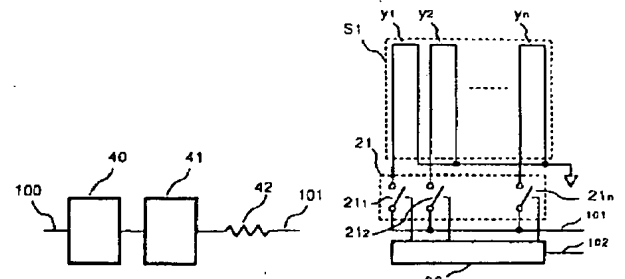
出願人 セイコー電子工業株式会社

代理人 弁理士 林 敬 之 助



本発明の一実施例を示す構成図

第1図

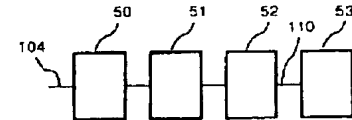


励磁回路の構成図

第2図

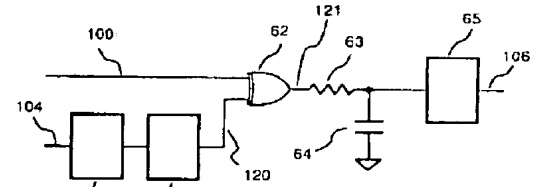
読出回路の構成図

第3図



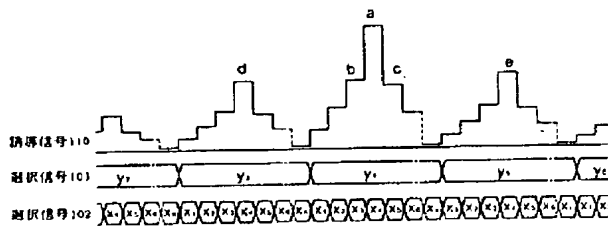
振幅信号検出回路の構成図

第4図



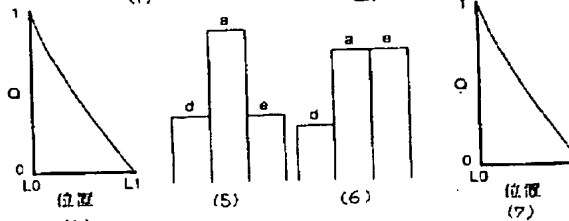
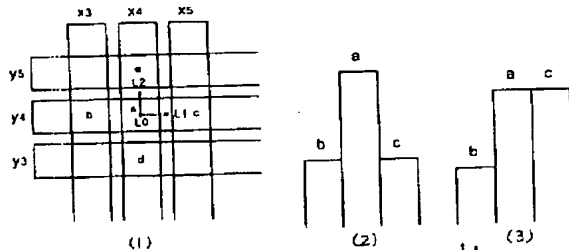
位相信号検出回路の構成図

第5図



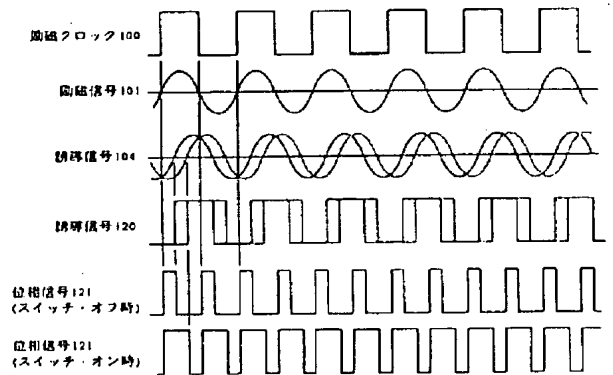
読出信号の波形図

第6図



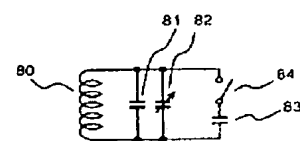
座標算出のための説明図

第7図



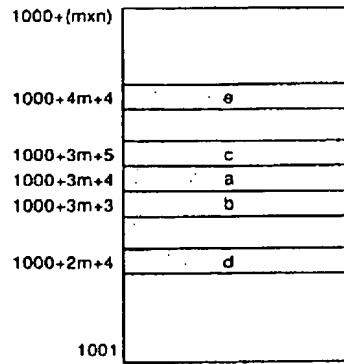
位相検出回路のタイミング図

第8図



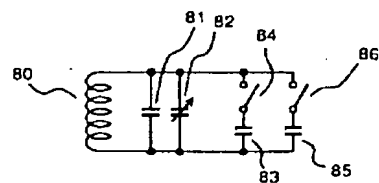
座標指示器の回路図

第9図



振幅信号記憶回路の説明図

第10図



他の実施例の座標指示器の回路図

第11図